

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-39747

(43) 公開日 平成6年(1994)2月15日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 5 F 5/02		7041-3C		
C 0 8 K 7/14	K C K	7242-4 J		
C 0 8 L 101/00				

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平5-48074	(71) 出願人	000005968 三菱化成株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号
(22) 出願日	平成5年(1993)3月9日	(72) 発明者	浦部 宏 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370番地 三菱化成 株式会社茅ヶ崎事業所内
(31) 優先権主張番号	特願平4-132358	(72) 発明者	大山 一 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370番地 三菱化成 株式会社茅ヶ崎事業所内
(32) 優先日	平4(1992)5月25日	(72) 発明者	渡部 健 神奈川県茅ヶ崎市円蔵370番地 三菱化成 株式会社茅ヶ崎事業所内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 長谷川 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動工具の外殻

(57) 【要約】

【目的】 強度、剛性、耐熱性、外観、及び離型性に優れた電動工具用外殻を提供すること。

【構成】 ガラス転移温度100～145℃の熱可塑性樹脂成形材料100重量部に対し、ガラス繊維5～70重量部及び離型剤0～3重量部を配合してなる樹脂組成物よりなる、電動工具の外殻、及び、該熱可塑性樹脂成形材料が、ポリカーボネート樹脂とポリプロピラクトンからなる樹脂組成物である電動工具の外殻。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス転移温度100～145℃の熱可塑性樹脂成形材料100重量部に対し、ガラス繊維5～70重量部及び離型剤0～3重量部を配合してなる樹脂組成物よりなることを特徴とする電動工具の外殻。

【請求項2】 熱可塑性樹脂成形材料が、ポリカーボネート樹脂とポリプロピレンからなる樹脂組成物であることを特徴とする請求項1記載の電動工具の外殻。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、機械的強度が高く、射出成形時の金型からの離型が良いため生産性に優れ、外観が良好な電動工具の外殻に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電気ドリル、電気かんな、電気こ、電気グラインダー、電気剪定ばさみなどの電動工具の外殻は、機械的強度、剛性、電気絶縁性、寸法安定性、耐熱性に優れ、外観が良好であることが要求される。特に機械的強度については、電動工具を使用時に誤って落下させたり、鉄などのかたい物質にぶついたりする可能性

があるため、強度が高いことが必要である。  
【0003】 従来これらの電動工具の外殻には、ガラス繊維強化ABS樹脂、ガラス繊維強化ナイロン樹脂、ガラス繊維強化ポリカーボネート樹脂などが使用され、特に機械的強度と寸法安定性に優れたガラス繊維強化ポリカーボネート樹脂が使用されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、ガラス繊維強化ポリカーボネート樹脂は、射出成形時の金型からの離型性が悪く、電動工具の外殻のように形状が複雑なものは長時間の連続成形が出来ないため、生産効率が低い。ところが離型性を改良しようとしてポリエチレンワックスなどの離型剤を配合すると、成形品表面の肌荒れが生じて外観が悪くなり、電動工具の商品価値を著しく低下させる。分子量が低く流動性の良いポリカーボネート樹脂を使用すれば、離型剤を配合した場合の外観は向上するが、そのような樹脂材料は機械的強度が低いため、電動工具の外殻用の材料としては不適當である。

【0005】 従って、電動工具の外殻に求められる、優れた生産性、機械的強度、寸法安定性、耐熱性および良好な外観を有する材料は得られていないのが実情であった。本発明は、こうした実情の下に要求性能を十分に満たす電動工具用外殻を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記の要求性能を有する電動工具の外殻を得るために鋭意検討した結果、特定の範囲内のガラス転移温度を有する熱可塑性樹脂成形材料に、ガラス繊維および離型剤を配合してなる樹脂組成物を用いることにより、目的にかなう製品

2

が得られることを見出し、本発明に到達した。

【0007】 すなわち、本発明は、ガラス転移温度100～145℃の熱可塑性樹脂成形材料100重量部に対し、ガラス繊維5～70重量部及び離型剤0～3重量部を配合してなる樹脂組成物よりなることを特徴とする電動工具の外殻をその要旨とするものである。以下、本発明を具体的に説明する。

【0008】 本発明において使用される熱可塑性成形材料とは成形加工時に分子間架橋による三次元構造をとらない高分子材料であり、ガラス転移温度（以下「Tg」）が100～145℃の範囲（以下「上記の範囲」）に入るものであれば、ホモポリマー、コポリマー、ポリマーブレンドあるいはそれらのポリマー材料に可塑剤を配合してなる樹脂組成物のいずれでもよい。

【0009】 Tgが上記の範囲に入るホモポリマーの例としてはポリシクロヘキシルエチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリフェニルメタクリレート、ポリ-tert-ブチルメタクリレート、ポリ-2-メチルスチレン、ポリ-2,4-メチルスチレンなどのビニル系ポリマー類、ナイロン6T、ナイロン6Iなどのポリアミド類、ポリエチレン-2,7-ナフタレートなどのポリエステル類および後述するポリカーボネート類などが挙げられる。

【0010】 Tgが上記の範囲に入るコポリマーの例としては、エチレンとビシクロ(2,2,1)ヘプト-2-エンや1,4,5,8-ジメタノ-1,2,3,4,4a,5,8,8a-オクタヒドロナフタレンとのコポリマーなどの非晶性ポリオレフィン類、α-メチルスチレンやフェニルマレイミドとスチレン、アクリロニトリル、アクリレート、メタクリレート、ブタジエンまたはその他のアルケン類、アルカジエン類とのコポリマーなどのビニル系コポリマー類、6I-6T共重合ナイロンなどのコポリアミド類、テレフタル酸やイソフタル酸とビスフェノールAやエチレングリコールとのコポリマーなどのコポリエステル類、2種類以上のビスフェノール類とホスゲンとを重合させて得られるコポリカーボネート類、および後述するポリエステルポリカーボネート類などが挙げられる。

【0011】 Tgが上記の範囲に入るポリマーブレンドの例としては、α-メチルスチレンやフェニルマレイミドを含有するビニル系コポリマー類とそれらを含有しないビニル系ポリマー又はビニル系コポリマー類とのブレンド、ポリ(2,6-ジメチルフェニレンエーテル)と、ポリスチレンまたはスチレンとエチレン、ブテン、ブタジエンなどのアルケン類、アルカジエン類とのコポリマーとのブレンド、ナイロン6I、ナイロン6Tまたは6I-6T共重合ナイロンなどの半芳香族ポリアミド類とナイロン6,ナイロン66などの脂肪族ポリアミド類とのブレンド、テレフタル酸やイソフタル酸とビスフェノール類よりなる芳香族ポリエステル類とポリエチレ

3

ンテラフタレートなどの半芳香族ポリエステル類やポリカプロラクトンなどの脂肪族ポリエステル類とのブレンド、およびポリカーボネート類と半芳香族または脂肪族ポリエステル類またはポリアルキレンオキシド類とのブレンドなどが挙げられる。

【0012】ポリマー材料に可塑剤を配合してなる樹脂組成物であって、Tgが上記の範囲に入るものの例としては、ポリカーボネート樹脂や芳香族ポリエステル樹脂に、後述するビスフェノール類またはビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物と脂肪族カルボン酸とのエステル化合物を配合してなる樹脂組成物が挙げられる。また、重合体であっても重合度が小さくそれ自身では成形材料とならないオリゴマーを、他の熱可塑性樹脂に配合する場合、そのオリゴマーは一般に可塑剤として取り扱われる。従って熱可塑性樹脂にそれと同種または異種で重合度が20以下のオリゴマーを配合してなる樹脂組成物、例えばポリカーボネート樹脂にカーボネートオリゴマーまたはカプロラクトンオリゴマーなどを配合してなる樹脂組成物も、Tgが上記の範囲に入る本発明の熱可塑性樹脂材料の例として挙げるができる。

【0013】Tgが上記の範囲に入る熱可塑性樹脂成形材料としては、以上に述べたようにさまざまな種類のものが挙げられるが、強度および寸法安定性の点で、ポリカーボネート樹脂、ポリエステルポリカーボネート樹脂、ポリカーボネート樹脂と他の熱可塑性樹脂（特にポリカプロラクトン）との樹脂組成物またはポリカーボネート樹脂に可塑剤（特にビスフェノール類またはビスフェノール類のアルキレンオキシド付加物と脂肪族カルボン酸とのエステル化合物、カーボネートオリゴマーまたはカプロラクトンオリゴマー）を配合してなる樹脂組成物が好ましい。

【0014】本発明において使用されるポリカーボネート樹脂は、種々のジヒドロキシジアリール化合物とホスゲンとを反応させるホスゲン法、またはジヒドロキシジアリール化合物とジフェニルカーボネートなどの炭酸エステルとを反応させるエステル交換法によって得られる重合体または共重合体であり、代表的なものとしては、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(ビスフェノールA)から製造されたポリカーボネート樹脂があげられる。

【0015】上記ジヒドロキシジアリール化合物としては、ビスフェノールAの他、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)フェニルメタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-第3ブチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-プロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス

4

(4-ヒドロキシ-3, 5ジプロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5ジクロロフェニル)プロパンのようなビス(ヒドロキシアリール)アルカン類、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンのようなビス(ヒドロキシアリール)シクロアルカン類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシジヒドロキシジアリールエーテル類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフィドのようなジヒドロキシジアリールスルフィド類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホキシド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホキシドのようなジヒドロキシジアリールスルホキシド類、4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホンのようなジヒドロキシジアリールスルホン類等があげられる。

【0016】これらは単独または2種以上混合して使用されるが、これらの他にピペラジン、ジベリジル、ハイドロキノン、レゾルシン、4, 4'-ジヒドロキシジフェニル等を混合して使用してもよい。

【0017】これらのポリカーボネート樹脂は、分子量を制御するため通常フェノール、パラ-tert-ブタルフェノール、パラ-tert-オクチルフェノール、p-クミルフェノールなどのフェノール化合物を反応させて重合を停止させる。

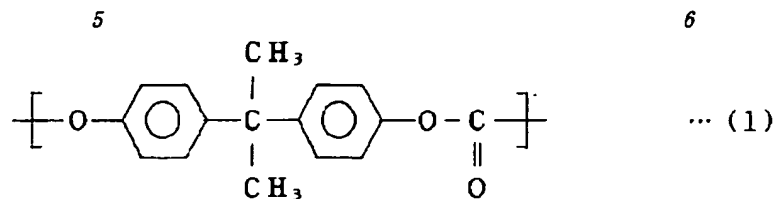
【0018】これらのポリカーボネート樹脂のうち、Tgが100〜145℃の範囲に入るものとしては、ジヒドロキシジアリール化合物として1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタンなどを用いたものや、ジヒドロキシジアリール化合物としてビスフェノールAなどを用い、重合停止剤としてパラ-tert-オクチルフェノール、パラ-n-オクチルフェノール、パラ-tert-ヘキシルフェノール、パラ-n-ヘキシルフェノールなど炭素数6以上のアルキル基で置換されたフェノール類を用いたものが挙げられる。

【0019】本発明においてポリカーボネート樹脂は単独で、また他の熱可塑性樹脂や可塑剤を配合して使用することができる。

【0020】他の熱可塑性樹脂や可塑剤と配合して用いる場合は、組成物としてのガラス転移温度が上記範囲となればよい。従って、使用されるポリカーボネート樹脂はTgが145℃を越えるものでも良い。かかるポリカーボネート樹脂のうち最も好適なものはビスフェノールAから製造される、式(1)

【0021】

【化1】



【0022】で表わされるものであり、重合停止剤として、フェノールまたはパラ-tert-ブチルフェノールなどの炭素数5以下のアルキル基で置換されたフェノール類を用いたポリカーボネート樹脂である。

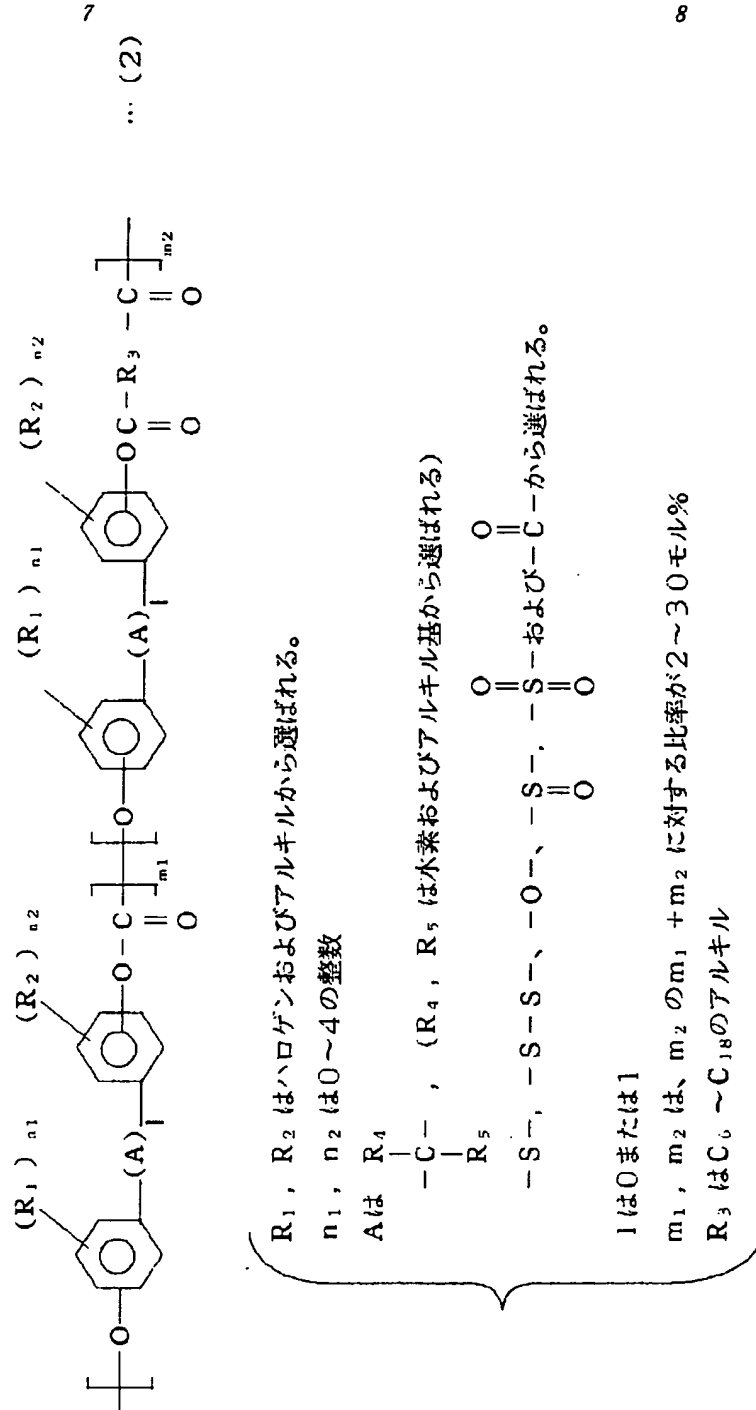
【0023】本発明に使用するポリカーボネート樹脂の粘度平均分子量は、電動工具の外殻という高い強度が要求される用途に使用されるため、20000～35000、さらに好ましくは22000～30000の範囲内にあることが望ましい。分子量が20000未満では強

度が不足し、35000を越えると熔融粘度が高すぎるため射出成形には適さない。

【0024】本発明において使用されるポリエステルポリカーボネート樹脂は、種々のジヒドロキシジアリール化合物と脂肪族ジカルボン酸およびホスゲンとを反応させて得られる、一般式(2)

【0025】

【化2】



【0026】で表されるコポリマーである。

【0027】ここで使用されるジヒドロキシジアリール化合物としては、前記のポリカーボネート樹脂の反応材料の説明において述べたものを用いることができるが、なかでもビスフェノールAが最も好適である。

【0028】このようなポリエステルポリカーボネート樹脂の製造方法は、特開平3-212424に記載されている。

【0029】本発明において、ポリカーボネート樹脂と

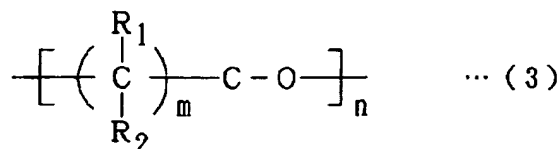
共に用いられる熱可塑性樹脂としては、ポリスチレン、スチレン・無水マレイン酸コポリマー、AS、ABSなどのスチレン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートなどの半芳香族ポリエステル樹脂、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールなどのポリエーテル樹脂およびポリカプロラクトンなどの脂肪族ポリエステル樹脂などが挙げられるが、ポリカーボネートとの相溶性が良く、且つ自身のTgが低く少量の配合で組成物のTgを所望の範囲に入れること

ができる樹脂が好ましく、そのような樹脂としてはポリ  
カプロラクトンなどのポリラクトン類が挙げられる。

\*【0031】  
【化3】

【0030】ポリラクトンとは、一般式(3)

\*



( $R_1$ 、 $R_2$  は水素または $C_1 \sim C_5$  のアルキル基、  
 $m = 2 \sim 10$  の整数、 $n$  は31以上の整数)

【0032】で表わされるポリマーの総称であるが、な  
かでも $m=5$ のポリカプロラクトンが好ましい。さらに  
ポリラクトンの末端は、有機酸やアルコールなどで変性  
されている方が、ポリカーボネート樹脂との熔融混練時  
にポリカーボネートの分子量低下が小さいので好まし  
い。

【0033】本発明において使用される、ポリカーボネ  
ート樹脂に配合される可塑剤としては、ビスフェノール  
類と脂肪族カルボン酸とのエステル化合物またはビスフ  
ェノール類のアルキレンオキシド付加物と脂肪族カルボ  
ン酸とのエステル化合物および、カーボネートオリゴマ  
ー、カプロラクトンオリゴマー、スチレンオリゴマー、  
エチレンテレフタレートオリゴマー、エポキシオリゴマ  
ーなどのオリゴマー類が挙げられるが、なかでも上記エ  
ステル化合物、カーボネートオリゴマーおよびカプロラ  
クトンオリゴマーが好ましい。

【0034】上記エステル化合物に使用されるビスフェ  
ノール系化合物としては、ビスフェノール骨格を有する  
化合物であればいずれも使用可能であるが、具体的には、  
ビスフェノール類、例えば、2, 4-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン(ビスフェノールA)、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)フェニルメタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシ-3-tert-ブチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-プロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジプロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジクロロフェニル)プロパンのようなビス(ヒドロキシアリール)アルカン類、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンのようなビス(ヒドロキシアリール)シクロアルカン類、4,

4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジ  
ヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルエーテルの  
ようなジヒドロキシアリールエーテル類、4, 4'-  
ジヒドロキシジフェニルスルフィド、4, 4'-ジヒド  
ロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフィドのよ  
うなジヒドロキシアリールスルフィド類、4, 4'-  
ジヒドロキシジフェニルスルホキシド、4, 4'-ジヒ  
ドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホキシド  
のようなジヒドロキシアリールスルホキシド類、4,  
4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4'-ジ  
ヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホンの  
ようなジヒドロキシアリールスルホン類等が挙げられ  
る。

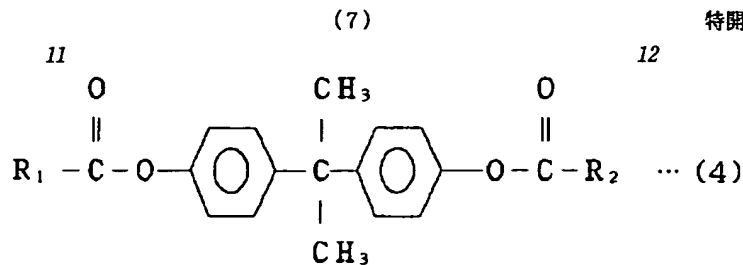
【0035】脂肪族カルボン酸としては、炭素数2~3  
6、好ましくは8~22のものが用いられる。具体的  
には、酪酸、カプリン酸、ラウリル酸、パルミチン酸、ス  
テアリン酸、オレイン酸、ベヘン酸、モンタン酸等が挙  
げられる。そのうち、ビスフェノール類としてはビスフ  
ェノールAを使用し、下記一般式(4)で表される化合  
物を用いることが好ましい。

【0036】またビスフェノール系化合物としては、ビ  
スフェノール類のアルキレンオキシド付加物を用いるの  
も好ましく、具体的には、上述のビスフェノール類にエ  
チレンオキシド、プロピレンオキシド、オキセタン、テ  
トラヒドロフラン等のアルキレンオキシドまたはこれら  
の混合物を付加して得られる化合物が挙げられる。

【0037】本発明では、これらビスフェノール類のアル  
キレンオキシド化合物と、炭素数2~36の脂肪族カル  
ボン酸とのエステル化合物が好適に使用されるが、ビス  
フェノール類としてビスフェノールAを使用し、下記  
一般式(5)で表わされる化合物を用いることが特に好  
ましい。

【0038】尚、これらエステル化合物は、単独又は2  
種以上を混合して用いられる。

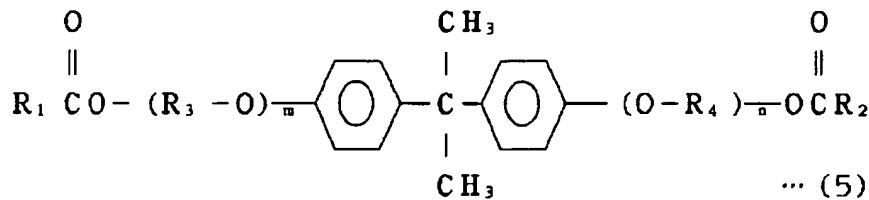
【0039】  
【化4】



(R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> は炭素数1～35の脂肪族炭化水素基を示す。)

【0040】

\*10\* 【化5】

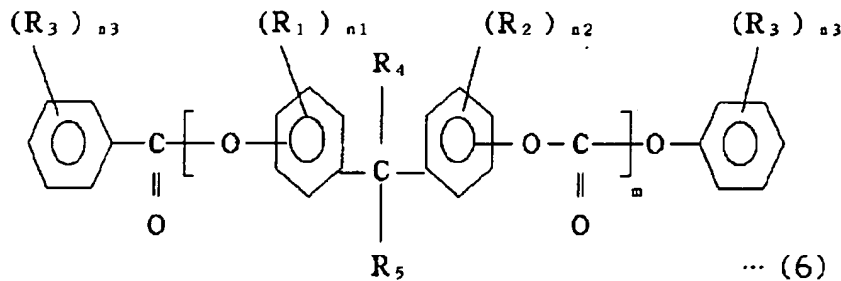


(R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> は炭素数1～35の脂肪族炭化水素基を、R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> は炭素数1～5の脂肪族炭化水素基を示し、m、nは0以上の整数で、m+n≧1である。好ましくはm、nは各々1～5である。)

【0041】 カーボネートオリゴマーは一般式(6) ※ 【化6】

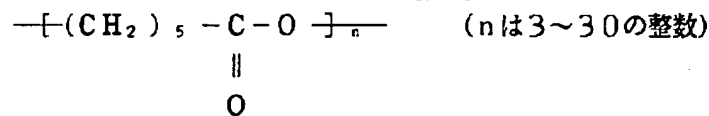
【0042】

※



$\left( \begin{array}{l} \text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3 \text{ はハロゲンおよびアルキルから選ばれる} \\ n_1, n_2 \text{ は0～4の整数。} \\ \text{R}_4, \text{R}_5 \text{ は水素およびアルキルから選ばれる} \\ n_3 \text{ は0～5の整数} \\ m \text{ は1～30の整数} \end{array} \right)$

【0043】 で表わされるが、ビスフェノールAはホス 40★ 【0044】 カプロラクトンオリゴマーは式(7)  
 ゲンを反応させて得られる式(1) で表わされるオリゴ 【0045】  
 マーが好ましい。 ★ 【化7】



【0046】 で表わされる。

【0047】 以上に述べたコポリマーの共重合比率、ポリマーブレンドのブレンド比率および可塑剤の配合量は、いずれも得られる熱可塑性成形材料のTgが100 50

～145℃、好ましくは120～145℃の範囲内に入るように選定される。好ましくは、その配合量等は、通常熱可塑性成形材料に対し0.1～20wt%、好ましくは1～5wt%である。

13

【0048】特に、本発明においては、 $T_g$ が上記範囲に入る熱可塑性樹脂材料として、ポリカーボネート樹脂とポリプロラクトンとの樹脂組成物を用いるのが好ましい。ポリプロラクトンを併用することにより、離型剤を別途配合しなくても良好な離型性と優れた表面外観を兼ね備えたものを得ることができる。

【0049】尚、この場合、ポリラクトンの配合量は、ポリカーボネート樹脂100重量部に対して0.1~5重量部、好ましくは0.5~3重量部の範囲内である。配向量が0.1重量部未満では離型性改良効果及び成形品の外観改良効果が不十分であり、配向量が5重量部を越えると、成形品の熱的性質（熱変形温度等）が低下するようになる。

【0050】 $T_g$ が100℃未満では、得られる電動工具の外殻の耐熱性が不十分であり、 $T_g$ が145℃を越えると、得られる電動工具の外殻の外観が不良となる。

【0051】熱可塑性成形材料の $T_g$ は、弾性率、誘電率、比容積、屈折率、比熱などの温度依存性を測定することによって得られるが、本発明においてはガラス状態の熱可塑性成形材料の温度を上げてゆき比熱が急激に増加し始める温度を $T_g$ とする。具体的には、示差走査熱量計（DSC）を用いて窒素雰囲気中で10~20℃/分の速度で昇温するときの吸熱量の立ち上がりの温度（図1の2本の接線の交点の温度）を $T_g$ とする。

【0052】本発明において使用されるガラス繊維は、通常熱可塑性樹脂に使用されるものであればいずれも使用できるが、無アルカリガラス（Eガラス）が好ましい。ガラス繊維の径は特に制限はないが、好ましくは通常6~20 $\mu$ mの範囲内であり、特に9~14 $\mu$ mのものが好ましい。繊維径が6 $\mu$ m未満では成形品の外観が悪くなり、20 $\mu$ mを越えると補強効果が不十分となる傾向にある。

【0053】ガラス繊維は、長さ1~6mmにカットされたチョップドストランドまたは長さ0.01~0.5mmに粉碎されたミルドファイバーとして市販されているもののいずれを用いても良く、両者を混合して用いてもよい。

【0054】また本発明で使用されるガラス繊維は、樹脂との密着性を向上させる目的で、シランカップリング剤（例えばアミノシラン、エポキシシラン）などによる表面処理、あるいは取扱い性を向上させる目的で、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂などによる収束処理を施して使用してもよい。

【0055】本発明におけるガラス繊維の配合量は、 $T_g$ が100~145℃の熱可塑性成形材料100重量部に対し、5~70重量部、好ましくは10~70重量部の範囲内である。ガラス繊維の配合量が5重量部未満では、得られる電動工具の外殻の機械的強度が不十分であり、70重量部を越えると、得られる電動工具の外殻の外観が不良となる。

14

【0056】本発明において使用される離型剤は、パラフィンワックス、ポリオレフィンワックス、脂肪酸、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、ビス脂肪酸アミド化合物、脂肪族アルコール、みつろうなど、通常熱可塑性樹脂に用いられるものが使用できるが、ポリオレフィンワックス、脂肪酸エステル、脂肪酸金属塩、ビス脂肪酸アミド化合物、みつろうなど耐熱性の高いものが好ましく、なかでもポリオレフィンワックスが最も好ましい。

【0057】ポリオレフィンワックスは、平均分子量が500~20000、好ましくは500~10000のポリオレフィン化合物であり、ポリエチレン、ポリプロピレンまたはエチレン・プロピレンコポリマーが好ましく、ポリエチレンまたはエチレン成分が70モル%以上のエチレン・プロピレンコポリマーが特に好ましい。また、樹脂との親和性を増す目的で、部分的に有機酸などで酸化されていてもよい。

【0058】離型剤の配合量は、 $T_g$ が100~145℃の熱可塑性成形材料100重量部に対し、0.02~3重量部、好ましくは0.05~2重量部の範囲内である。配合量が0.02重量部未満では離型性改良効果が不十分であり、配合量が3重量部を越えると、得られる電動工具の外殻の外観が不良となる。

【0059】熱可塑性成形材料にガラス繊維および離型剤を配合する方法、および熱可塑性成形材料がポリマーブレンドまたは可塑剤を配合してなる組成物である場合それらを配合する方法としては、最終成形品の成形直前までの任意の段階で、種々の手段によって行なうことが出来るが押出機を用いて溶融混練する方法が好ましい。

【0060】また、本発明において電動工具の外殻は射出成形法により成形される。

【0061】また本発明において使用される樹脂組成物は、上記の配合物以外に、発明の効果を損なわない範囲で、周知の種々の添加剤、例えば、ガラスフレーク、ガラスビーズ、炭素繊維、鉱物繊維、金属繊維、セラミックスウイスキーなどの補強剤、タルク、カーボンブラック、炭素カルシウム、ケイ酸粉末などの充填剤、亜リン酸エステル、ヒンダードフェノール、硫黄含有エステル化合物などの酸化防止剤、トリアジン系などの耐候性付与剤、ハロゲン化合物、リン酸化合物などの難燃剤、染料、顔料などを含有していてもよい。

【0062】

【実施例】以下に、本発明を実施例1により説明するが、本発明はその要旨を逸脱しない限り、これら実施例により制限されるものではない。

＜実施例1~9、比較例1~11＞表1又は表2に示す組成で、ポリカーボネート樹脂、可塑剤、ガラス繊維、離型剤、染料、顔料をブレンドし、いずれも化工機製40mm単軸押出機で樹脂温度280~300℃で溶融混合してペレット化した。得られたペレットを熱風オーブンで120℃で6時間予備乾燥後、射出成形機（東芝機械



15

製IS75PNII)を用いて、シリンダー温度280～290℃、金型温度90℃で曲げ試験片、アイゾット試験片および熱変形温度試験片を成形した。得られた試験片を用いて、下記の方法で物性値の測定を行なった。

【0063】曲げ強度・曲げ弾性率…ASTM D-790に準じて行なった。

アイゾット衝撃強度…ASTM D-256に準じて厚み3.2mmのノッチ付試験片について行なった。

熱変形温度…ASTM D-648に準じて、荷重18.6kg/cm<sup>2</sup>で行なった。

【0064】次に同じベレットを用いて、射出成形機(日本製鋼所製、J100SA)を用いて、シリンダー温度280～290℃、金型温度90℃で外径70mm、内径64mm、高さ60mmの円筒形のコップを成

16

形し、離型不良のため突出した時にコップの底面が突き破られて離型不能となるまでの成形ショット数を測定した。また、側面の外観を目視で観察し、ガラス繊維の浮きを基準にしてA(良)→B→C→D→E(不良)の5段階で評価した。

【0065】また、それぞれの組成物に対応して、ポリカーボネート樹脂と可塑性のみをブレンドし、上記と同様の方法でベレット化した。得られたベレットのT<sub>g</sub>を、セイコー電子製DSC20を用いて窒素雰囲気中で昇温速度20℃/分で、前記した方法で測定した。

10

【0066】得られた結果を表1及び表2に示す。

【0067】

【表1】

17

18

表 1

	処 方 (重量部)								曲げ 強度 (kg/ cm <sup>2</sup> )	曲げ 弾性率 (kg/ cm <sup>2</sup> )	ファイバ 衝撃強度 (kg・kg /cm)	熱変形 温 度 (°C)	コップ型		ガラス 転移 温度 (°C)
	ポリカー ボネート 7027A	ポリカー ボネート 7020A	可塑剤 (A)	可塑剤 (B)	ガラス 繊維	離型 剤	染料	顔料					外観	連 続 成 形 シヤリ数	
実施例-1	99	-	1	-	18	0.5	0.02	0.08	1460	48100	15	134	A	>20	143
実施例-2	98	-	2	-	18	0.5	0.02	0.08	1440	48800	15	129	A	>20	138
実施例-3	97	-	3	-	18	0.5	0.02	0.08	1410	49000	14	124	A	>20	132
実施例-4	98	-	-	2	18	0.5	0.02	0.08	1430	48700	14	128	A	>20	137
実施例-5	98	-	2	-	43	0.5	0.02	0.08	1850	74600	17	133	B	>20	138
比較例-1	100	-	-	-	-	0.5	0.02	0.08	910	22700	92	134	A	>20	149
比較例-2	100	-	-	-	18	-	0.02	0.08	1470	48200	16	144	A	3	149
比較例-3	100	-	-	-	18	0.5	0.02	0.08	1460	48300	16	144	D	>20	149
比較例-4		100	-	-	18	0.5	0.02	0.08	1120	48500	7	142	B	>20	147
比較例-5	90	-	10	-	18	0.5	0.02	0.08	830	49700	6	91	A	>20	96
比較例-6	99	-	1	-	100	0.5	0.02	0.08	1950	112000	15	138	E	>20	143
比較例-7	98	-	-	2	18	4.0	0.02	0.08	1380	41200	11	124	E	>20	137

[0068]

[表2]

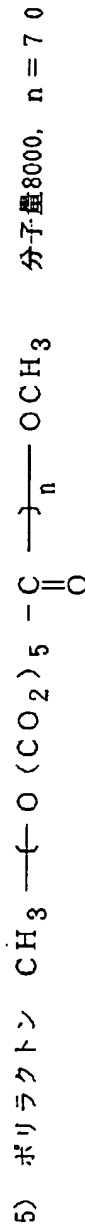
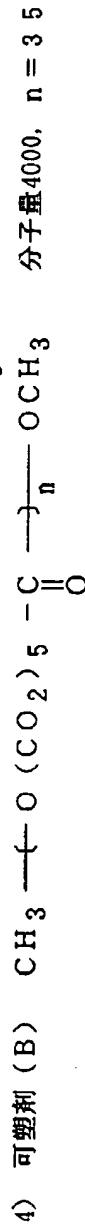
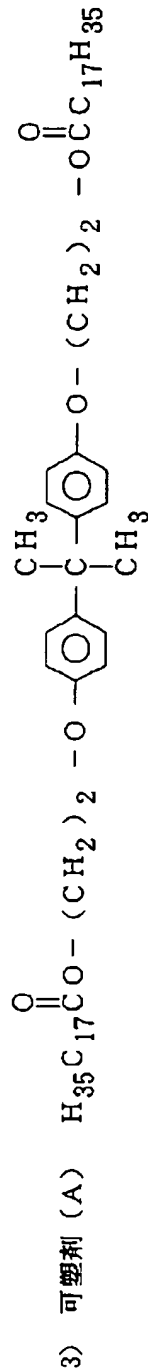
表 2

	処 方 (重量部)						曲 げ 強 度 (kg/cm <sup>2</sup> )	曲 げ 弾 性 率 (kg/cm <sup>2</sup> )	ア イ ソ ト 衝 撃 強 度 (kg・cm/cm)	熱 変 形 温 度 (°C)	コ ッ プ 型	
	ポリカーボ ネート 7027A	ポリカーボ ネート 7020A	シリ ラクトン	ガラス 繊維	離型 剤	染 料	顔 料				外 観	純 形 速 成 ショット数
実施例-6	99	-	1	18	0	0.02	0.08	1470	48900	15	A	>20
-7	98	-	2	18	0	0.02	0.08	1450	48500	15	A	>20
-8	99	-	1	43	0	0.02	0.08	1860	75200	17	B	>20
-9	98	-	2	43	0	0.02	0.08	1870	75000	17	B	>20
比較例-8	100	-	-	18	0	0.02	0.08	1470	48200	15	B	2
-9	100	-	-	18	0.5	0.02	0.08	1460	48300	15	E	>20
-10	-	100	-	18	0.5	0.02	0.08	1120	48500	7	C	>20
-11	90	-	10	18	0	0.02	0.08	840	41000	6	A	>20

【0069】

【表3】

- 1) ポリカーボネート7027A 粒度平均分子量27000 のビスフェノールAポリカーボネート  
 2) ポリカーボネート7027A 粒度平均分子量15000 のビスフェノールAポリカーボネート



- 6) ガラス繊維 朝日ファイバーガラス製 MA486A (繊維径13μm、長さ3mmのチョップドストランド)  
 7) 離型剤 三井石油化学製 ハイワックス400P  
 8) 染料 バイエル製 マクロレックス ブルーRR  
 9) 顔料 石原産業製 タイペーク CR90 (二酸化チタン)

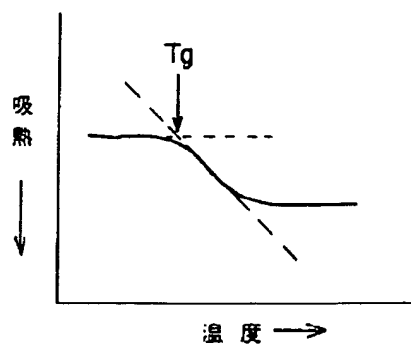
## 【0070】

【発明の効果】本発明の樹脂組成物は強度、剛性、耐熱性、外観および離型性に優れているため、電動工具の外殻用の材料として好適である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるTgの測定法を模式的に説明する図。

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉島 哲

神奈川県茅ヶ崎市円蔵370番地 三菱化成  
株式会社茅ヶ崎事業所内